

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
MBA - GESTÃO DA QUALIDADE

JOSE CARLOS DA SILVA

O PAPEL DA GESTÃO DA QUALIDADE EM UM
PROCESSO DE FABRICAÇÃO
UM ESTUDO DE CASO

CURITIBA
2015

JOSÉ CARLOS DA SILVA

O PAPEL DA GESTÃO DA QUALIDADE EM UM
PROCESSO DE FABRICAÇÃO
UM ESTUDO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do grau de especialização no curso
MBA – gestão da qualidade
Universidade federal do paraná.

Orientador: Prof.º Roberto Spana

CURITIBA
2015

Dedico este trabalho a minha irmã Terezinha Vidal pela educação que me deu ao longo da minha vida, e em especial a minha esposa Maria Aparecida Tavares da Silva, pelo apoio, incentivo e pela confiança que depositou em mim na busca da especialização em gestão da qualidade

AGRADECIMENTO

Agradeço em primeiro lugar a Deus, minha Irmã pela sabedoria que me deu para conduzir este trabalho, minha esposa, meus colegas de faculdade, professores meu orientador Renato Espana por me orientar neste trabalho e participar na sua execução e ao professor Roberto Cervi, pelas orientações e apresentação do método utilizadas para elaboração e apresentação deste trabalho

"Quase tudo é possível quando se tem dedicação e habilidade. Grandes trabalhos são realizados não pela força, mas pela perseverança".

Diêgo Lima

RESUMO

A busca por soluções para redução das não conformidades em seus produtos e processos, fazem com que as empresas adotem sistemas de qualidade, que irão auxiliar na implementação das melhorias, e consequentemente a satisfação dos clientes e aumento da competitividade no mercado para que ocorra de forma continua e sustentável é necessário ter uma liderança com conhecimento de sistema de gestão e comprometida. O estudo a seguir apresentado, tem por objetivo apresentar a atuação da liderança trabalhando em equipe na redução das não conformidades encontradas em um processo de soldagem na indústria metalúrgica, a fim de atender as especificações do produto, e satisfação do cliente. O problema objeto neste estudo, são peças apresentando componentes com soldagem invertida (fora de posição), ocasionando problemas no cliente final. Para análise e melhoria do processo será utilizada a ferramenta 8D, que servirá de apoio, para realizar uma avaliação detalhada do processo, identificar a causa raiz e propor sugestões de melhoria, para redução das não conformidade no processo produtivo do setor de solda. No decorrer desse trabalho serão apresentados conceitos de Qualidade, Não Conformidade, Processo Produtivo, Liderança, motivação e apresentação das ferramentas de qualidade utilizadas para resolução dos problemas.

Palavras-chave: Qualidade, Liderança, Não Conformidade, 8D (oito disciplinas), Ferramentas da Qualidade.

ABSTRACT

On the searching for results in order to reduce nonconformities in their products and processes, the companies are adopting quality systems that will help implementing new improvements and consequently, customer satisfaction and the increasing of competition in the market. For the occurrence in a continuous manner and sustainable you need a leadership with management and committed knowledge system. The research that follows has the objective present the work of the leadership working together in reducing nonconformities found in a welding process in the metallurgical industry in order to attend the products specifications and costumers satisfaction. The problem specification on this study are welding parts components that were inverted (out of position), causing problems for the final costumer. For analysis and process improvement there will be used the 8 D tool, which will help as a support to conduct a detailed evaluation process in order to identify the main cause and to show some improvement suggestions for the reduction of the nonconformities in the welding production process. Along in this research there will be presented Quality Concepts, Nonconformities, Productive Process and the presentation of quality tools used in order to solve problems.

Keywords: Quality, Nonconformity, 8D (Eight Disciplines); Quality Tools.

LISTA DE SIGLAS

5W 2H	Modelo de tabela que auxilia na organização e estabelecimento de ações, compostas por palavras em inglês: What (O que), Who (Quem), Why (Porque), Where (Onde), When (Quando),
8D	Oito Disciplinas
PDCA	Plan (Planejar), Do (Fazer), Check (Verificar) e Action (Agir).
Brainstorming	“Tempestade de idéias”.
NC	Não Conformidade
RNC	Relatório de Não Conformidade
ISO	International Organization for Standardization
PC	Plano de Controle

LISTA DE FIGURAS

Figura1: Exemplo de Gráfico Estratificado.....	17
Figura 2: Exemplo de Folha de Dados	18
Figura 3: Modelo de folha de verificação processo de desmoldagem da peça.....	19
Figura 4: Exemplo de Diagrama de Causa e efeito.....	20
Figura 5: Exemplo de Diagrama de Pareto	22
Figura 6: Exemplo de Histograma	23
Figura 7: Exemplo de Gráfico de Controle	24
Figura 8: Exemplo o método 5 porquês	25
Figura 9: Ciclo PDCA - Método de Gerenciamento de Processos	26
Figura 10: Fluxograma de metodologia 8D para resolução de Problemas	28
Figura 11: detalhe da peça não conforme	34
Figura 12: Forma correta da montagem do componente A 382 323 0067..	34
Figura 13: Foto do dispositivo-peça não conforme montada ,.....	37
Figura 14: Dispositivo com implantação do Poka – Yoke.....	40
Figura 15: dispositivo com a peça montada na posição invertida	41
Figura 16: dispositivo de montagem da peça	41
Figura 17: dispositivo com a peça montada na posição correta	42
Figura 18: peça com montagem correta.....	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- D1 : Formação da equipe	33
Quadro 2 - D2 : método 5W 2 H	35
Quadro 3 - D3 : Ações de contenção	36
Quadro 4 - D4 : método dos cinco porquês	38
Quadro 5 - D5 - Ações corretivas para eliminar a causa do problema.....	39
Quadro 6 - D 6 Comprovação da eficácia da ação tomada	43
Quadro 7 - D 7: Ações de prevenção.....	43

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1. OBJETIVOS	11
1.1. OBJETIVO GERAL	11
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
2. METODOLOGIA	12
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
3.1. QUALIDADE TOTAL	13
3.2. CONTROLE DE QUALIDADE	14
3.3. NÃO CONFORMIDADE	15
3.4. FERRAMENTAS DA QUALIDADE	16
3.4.1 Estratificação	17
3.4.2 Coletas de dados	18
3.4.3 Folha de verificação.....	19
3.4.4 Diagrama de Causa e Efeito	20
3.4.5 Brainstorming (tempestade de ideias)	21
3.4.6 Gráfico De Pareto	21
3.4.7 Histograma.....	23
3.4.8 Gráfico de Controle	24
3.4.9 Método Cinco porquês	25
3.50 Ciclo PDCA.....	25
3.5.1 Método 5W 2H	27
3.5.2 Método das 8 Disciplinas– Método 8D	27
4 PROCESSO PRODUTIVO	29
4.1 SISTEMA POKA - YOKE	30
4.2 LIDERANÇA	30
4.2.1 Tipos de liderança	31
5. ESTUDO DE CASO	32
5.1 HISTÓRICO DA EMPRESA.....	32
5.2 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA.....	32

5.2.1	Descrição das etapas para análise do problema.	33
5.2.1.1	Disciplina D1 - Formação da equipe e coleta de dados.	33
5.3	Disciplina D2 - Descrição do Problem	33
5.3.1	Evidência da peça apresentado não conforme	34
5.4	Disciplina D3 - Ações de contenção Imediata.....	35
5.5	Disciplina D4 – Análise da causa raiz do problema	36
5.5.1	Análise do dispositivo de montagem de montagem do Suporte do Amortecedor	36
5.6	Disciplina D5 – Definição das ações corretivas / soluções permanentes.....	39
5.6.1	Evidencia do dispositivo com o poka-yoke.....	39
5.6.2	Simulação da peça montada invertida no dispositivo com poka-yoke.....	41
5.6.3	dispositivos com a peça montada na posição correta.....	42
5.7	Disciplina D6 – Validação da ação tomada	43
5.8	Disciplina D7– Ação de prevenção contra a recorrência	43
5.9	Disciplina D8 – Parabenizar a Equipe	43
6	CONCLUSÃO	44
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
	REFERÊNCIAS	46

INTRODUÇÃO

Na busca de se manterem no mercado competitivo e clientes mais exigentes, as empresas procuram trabalhar com qualidade total, nos serviços prestados, adotando novas tecnologias, cada vez mais trabalhar com eficiência e eficácia, na tentativa de reduzir as não conformidades no processo fabril.

A utilização dos sistemas de gestão da qualidade são de vital importância na busca de ferramentas, que auxiliam na melhoria e na qualidade dos produtos, no tratamento das não conformidades, na eficiência do processo e na manutenção da melhoria contínua.

Um produto que apresenta não conformidade pode acarretar vários problemas, impedindo o seu funcionamento, portanto, a tratativa da não conformidade no processo é de vital importância na qualidade total.

A empresa em estudo é uma indústria do ramo metalúrgico fornecedora de produtos de estamparia, usinagem, ferramentaria e caldeiraria, fabricando peças e componentes para a Indústria automotivas. A empresa adota um sistema de gestão de qualidade que atende as necessidades dos clientes. A dificuldade encontra-se em utilizar corretamente o sistema de gestão, que ocasiona problemas de não conformidade na qualidade do produto e consequentemente reclamações de clientes e devoluções de produtos.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GERAL

Aplicar os conceitos do sistema da qualidade como ferramentas de gestão da qualidade como reduzir o número de não conformidades no processo de soldagem em uma indústria metalúrgica.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as causas raízes das ocorrências de peças que são enviadas aos clientes por falta de componentes.
- Promover a liderança como uma ferramenta DE GESTÃO NO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE
- Elaborar um plano de ação para eliminar a causa de peças com montagem invertida,
- Implementar ações corretivas e preventivas para priorizar a solução definitiva dos problemas,
- Atender as especificações e exigências do cliente final.

2. METODOLOGIA

Inicialmente será realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o tema abordado. Em seguida será apresentado o estudo de caso, do problema em questão e as propostas de melhoria no processo. Na coleta dos dados será utilizada a observação direta do processo e dados fornecidos pelos relatórios dos clientes.

Neste trabalho foi utilizado como um dos métodos a pesquisa qualitativa, que estimula os entrevistadores a pensarem livremente sobre algum tema e são utilizadas quando se busca percepções e entendimento sobre a natureza geral de uma questão, abrindo espaço para a interpretação e questionamentos como: “Qual o problema de qualidade está acontecendo com esse produto?”

A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. É descritiva. Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem (LAKATOS et al, 1986).

Verifica uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números (MINAYO, 2007).

A finalidade do estudo de caso que será apresentado neste trabalho é mostrar que na indústria metalúrgica em questão, apesar de haver um sistema de qualidade com muitos controles e auditorias internas, ocorrerem problemas de fabricação de produtos com defeitos, fora da especificação, gerando reclamações de clientes, devoluções de produtos.

O estudo de caso envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento (MINAYO, 2007; LAKATOS et al, 1986).

De acordo com todos os dados coletados no estudo caso, foram utilizadas as ferramentas de qualidade para identificar e tratar as falhas e suas causas no processo, propondo melhorias para sanar o problema em questão, atendendo as especificações e necessidades do cliente.

As ferramentas em estudo para este trabalho são 8 Disciplinas, Coleta de Dados, 5W2H, Método dos 5 porquês, Folha de Verificação, Brainstorming, e Diagrama de Causa e Efeito.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. QUALIDADE TOTAL

Existem muitas definições sobre a palavra qualidade, que é empregada em publicidade, atividades comerciais, prestação de serviços, indústria e diversas áreas. A contribuição de pesquisadores em várias áreas distintas, levaram a diferentes conceitos de qualidade. De acordo com Cerqueira (1994), para assegurar a qualidade dos produtos e serviços é preciso que o Sistema da Qualidade seja implantado dentro de ambiente que tenha como objetivo estratégico, a qualidade total, permitindo a empresa adequar seus produtos e serviços às necessidades dos clientes.

Conforme Campos V. F (1992, p. 2) "um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo as necessidades dos clientes".

Segundo Juran (1992), qualidade é o desempenho do produto, que resulta nas características do produto e proporcionam a satisfação dos clientes que os levam a comprá-lo. De acordo com Oliveira (1996), é colocada como a correção dos problemas e de suas causas ao longo de toda a série de fatores relacionados com marketing, projetos, engenharia, produção e manutenção, que exercem influência sobre a satisfação do usuário. A qualidade é, portanto, uma maneira de se gerenciar os negócios da empresa e só pode ser alcançada com a participação de todos.

Paladini, E. P(1990, p.21) conceitua a qualidade:

Sempre que definida de forma intuitiva, a qualidade gera equívocos, tanto em termos conceituais quanto práticos. De fato, ainda que comporte diferentes abordagens na estruturação de sua definição, a qualidade é um termo, essencialmente técnico que envolve elementos básicos de um processo produtivo, como equipamentos ou mão de obra, e estratégias gerais da empresa – como definição da faixa de mercado onde atuar. E é a estes aspectos que pode ser desenvolvido o raciocínio que fundamenta a importância da qualidade, que justifica o empenho em produzi-la, muito antes do que apenas controlá-la.

A fim de ter-se uma visão geral do conceito de qualidade, Garvin (1988), chegou a classificação de 5 abordagens diferentes de qualidade, em função de sua organização e abrangência:

a) Transcendental: Sinônimo de excelência inata.

- b) baseada no produto: Variável precisa e mensurável (atributos do produto)
- c) baseada no usuário: Variável subjetiva (desejos do consumidor)
- d) baseada na produção: Variável precisa e mensurável (conformidade do planejado x executado)
- e) baseada no valor: Ênfase à Análise de Valor

A importância da qualidade é decorrente de sua profunda ligação com o objetivo básico de qualquer empresa. As empresas para sobreviverem no mercado competitivo procuram modificar sua postura estratégica, buscando adaptar seus produtos e serviços às exigências do mercado. Para isso é importante a utilização de sistemas de qualidade que satisfaçam as necessidades dos clientes, trabalhando com minimização de erros, fabricação de produtos de acordo com as especificações do projeto, e procurando avaliar os resultados, para saber se os objetivos foram alcançados

3.2 CONTROLE DE QUALIDADE

Para fornecer aos clientes, produtos de qualidade e consequentemente a satisfação destes, é importante que as empresas adotem em seus processos, sistemas de controle de qualidade, garantindo produtos e serviços de acordo com as especificações e exigências dos clientes.

Conforme Campos (1992, p. 41),

[...] o controle da qualidade total é um novo modelo gerencial centrado no controle do processo, tendo como meta à satisfação das necessidades das pessoas. O objetivo mais importante deste “controle” é garantir a qualidade do “seu produto” (seja ele qual for) para o seu cliente externo ou interno.

Segundo Paladini(1990) o controle de qualidade pode ser definido como sendo um sistema dinâmico e complexo, que abrange todos os setores da fábrica de forma direta ou indireta, com o objetivo de melhorar a qualidade do produto final e manter essa melhoria, operando em níveis economicamente aceitáveis.

Ainda para este autor, como um sistema, o controle de qualidade envolve tanto as pessoas que tem ação direta no processo produtivo, pois suas ações tem reflexo direto sobre a qualidade do produto, quanto aqueles que tem ação apenas indireta, porque suas atividades também afetam a qualidade.

Continuando, este autor apresenta várias vantagens, para as empresas que adotam o controle de qualidade em seus produtos e serviços:

- melhoria na qualidade do produto;
- melhoria no projeto do produto;
- redução dos custos de fabricação;
- redução nas perdas de refugo;
- redução dos prazos de entrega;
- aumento do prestígio da empresa.

Ishikawa (1993) apresenta as seguintes características do controle de qualidade total no estilo japonês:

- Participação de todos os setores e de todos os empregados da empresa na prática do controle de qualidade
- Educação e treinamento em controle de qualidade.
- Atividades dos círculos de controle de qualidade - Auditorias do controle de qualidade.
- Utilização das técnicas estatísticas: as sete ferramentas da qualidade e o emprego de outras ferramentas mais avançadas

3.3 NÃO CONFORMIDADE

Conforme Marrafa (2006), não conformidade é a deficiência, em uma característica, especificação do produto, ou no processo, que torna a qualidade do produto inaceitável. De acordo com Juran, J.M (1992, p8.) " a insatisfação com o produto tem sua origem nas não conformidades, e é a razão pela qual os clientes reclamam".

O termo não conformidade de acordo com Paladini (2004, p.97) é o não atendimento de um "produto quando determinado característico da qualidade é comparado às suas especificações".

É de grande importância para o sistema de gestão de qualidade saber identificar as causas específicas de um produto que apresente não conformidade, para que sejam eliminadas, tomando ações corretivas, para que o fato não volte a acontecer, ou seja procurar métodos para fabricação de um produto que esteja de acordo com as especificações, para satisfazer as necessidades dos clientes.

A NBR ISO 9000(2000) conceitua a não conformidade:

- Ação preventiva - ação tomada para eliminar a causa para uma conformidade potencial;
- Ação corretiva - ação tomada para eliminar a causa de uma ação de não conformidade;
- Correção - ação tomada para eliminar uma NC indicada;
 - ☐ Retrabalho - ação implementada sobre o produto NC de modo que ele atenda aos requisitos;
 - ☐ Reclassificação - alteração de classe de um produto não conforme, a fim de torná-lo conforme a requisitos diferentes daqueles inicialmente especificados;
 - ☐ Refugo - ação tomada sobre um produto não conforme para impedir sua utilização prevista originalmente;
- Concessão- permissão para o uso ou liberação de um produto que não atenda aos requisitos especificados.
- Permissão de desvio – Permissão para desviar-se dos requisitos originalmente especificados de um produto antes de sua execução.

3.4 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Conforme “Campos (1992), quanto maior for a utilização da informação no método gerencial, maior será a necessidade do conhecimento das ferramentas da qualidade para processar e dispor esta informação.”

Para “Caraiola, (2001), os objetivos das ferramentas da qualidade são:

- Facilitar a visualização e entendimento dos problemas;
- Sintetizar o conhecimento e as conclusões;
- Desenvolver a criatividade;
- Permitir o conhecimento do processo;
- Fornecer elementos para o monitoramento dos processos.”

Estas ferramentas são muito importantes para identificação de problemas, e suas causas, auxiliando a liderança na tomada de ações para eliminá-los, são de simples compreensão, fácil manuseio e produzem resultados gratificantes.

3.4.1 Estratificação

Esta ferramenta é muito importante, no auxílio do estudo da variação de determinada característica em função da máquina e da pessoa que a opera. Para Werkema (1995, p. 42), “a estratificação, uma das sete ferramentas da qualidade, consiste na divisão de um grupo em diversos subgrupos com base em fatores apropriados, os quais são conhecidos como fatores de estratificação”.

Para Vieira S,(1942,p.7) a estratificação:

Processo de dividir o todo heterogêneo em subgrupos homogêneos, onde máquinas, métodos de processamento, operadores e matéria prima são fontes de variação, podendo apresentar diferenças entre si. Essa análise, só apresenta características de qualidade, para produtos de mesma origem, fabricados pelo mesmo operador, pela mesma máquina, com o mesmo método.

Na figura 1 observa-se um exemplo de gráfico estratificado de vários fatores, como máquinas, tempo, método, medidas, para se determinar a causa de um determinado problema.

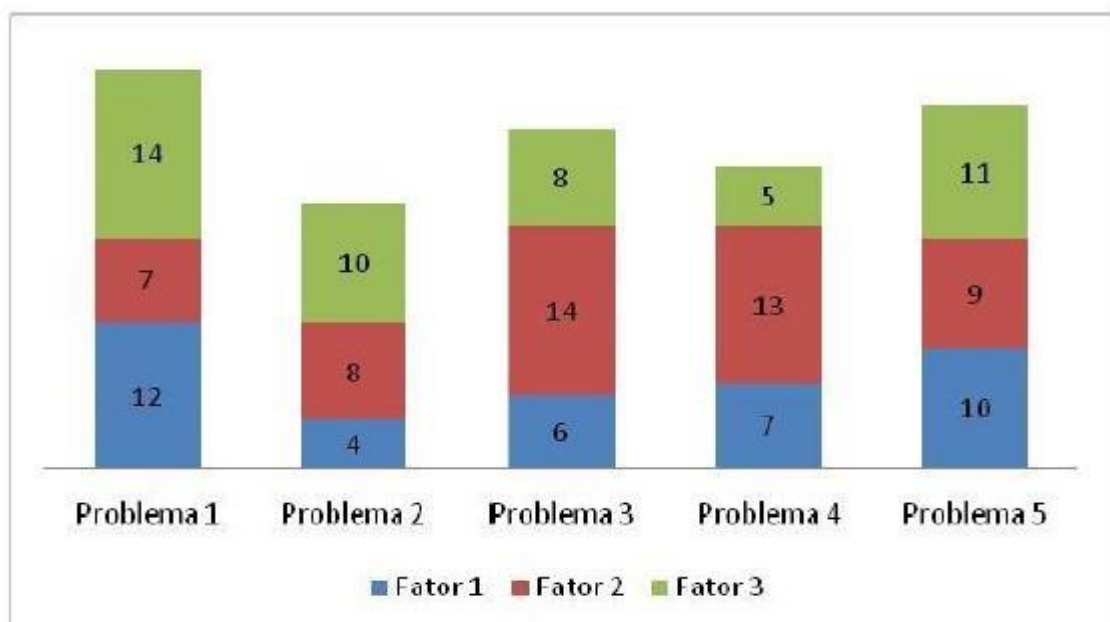


Figura 1: Exemplo de Gráfico Estratificado

Fonte: O autor, 2012

3.4.2 Coleta de Dados

A coleta de dados é uma ferramenta muito importante, servindo de guia para as ações a serem tomadas. Para que a coleta de dados, seja bem realizada, é importante definir o que se pretende fazer com os dados coletados, traçar objetivos bem definidos, seus propósitos, e maneiras corretas de registrar os dados, afim de evitar que a coleta de dados seja ineficiente na utilização para qual de destina.

Kume (1993) exemplifica dois tipos de dados coletados.

Supondo que haja um problema envolvendo variação numa característica da qualidade de um produto. Se for coletado apenas um dado por dia, é impossível determinar a variação que ocorre ao longo do dia.

Caso se deseje descobrir de que maneira são produzidos produtos defeituosos por dois operários, é necessário colher seus dados em separado para que seja possível analisar o desempenho de cada operário. Se a comparação de um em relação ao outro revela uma clara diferença, a ação corretiva que elimina a diferença entre os operários irá também reduzir a variação no processo.

Ainda para este autor, os principais objetivos da coleta de dados para o controle de qualidade são:

- Controle e acompanhamento do processo de produção;
- Análise de não conformidades;
- Inspeção

A figura 2 exemplifica uma folha de dados, de número de apostas.

	Números para a aposta												Qual o número sorteado?
Rodada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1ª													
2ª													
3ª													
4ª													
5ª													
...													

Figura 2: Exemplo de Folha de Dados

Fonte: o autor, 2012

3.4.3. Folha de Verificação

As folhas de verificação são ferramentas imprescindíveis para obter a qualidade, sendo utilizadas para facilitar os dados de maneira organizada, possibilitando um rápido conhecimento e visualização dos registros coletados. De acordo com Werkema (1995,p.59),” uma folha de verificação é um formulário no qual os itens a serem examinados já estão impressos com objetivo de facilitar a coleta e registro de dados”. Para Vieira S, (1942) “ a folha de verificação é uma planilha para registro de dados, que torna a coleta de dados rápida e automática ”.

Para Paladini, (1997) as folhas de verificação são:

Dispositivos utilizados para registrar os dados. Elas são estruturadas de acordo com as exigências de cada usuário, e por isso, mostra extrema elasticidade de preparação, utilização e interpretação, no entanto, não devem ser confundidas com checklists, que são listagens de itens a serem verificados.

Segundo Oakland,John (1994,p.222) é uma ferramenta para reunir dados e também um ponto lógico para iniciar a maioria dos controles de processo ou dos esforços para solução dos problemas.

Na figura 3, tem-se o exemplo de uma folha de verificação utilizada para verificar se houve ocorrência ou não de alguns dos defeitos mais comuns para uma peça que tenha sofrido um processo de desmoldagem.

Característica	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Lote 4	Lote 5	Lote 6	Lote 7	Lote 8	Lote 9	Lote 10
Manchas			X	X			X		X	
Rugosidade			X	X					X	
Quebra durante a extração						X				X
Falhas de Injeção		X			X				X	
Problemas de Soldagem	X			X					X	

Figura 3 : Modelo de folha de verificação no processo de desmoldagem da peça.

3.4.4 Diagrama de Causa e Efeito

Ferramenta desenvolvida em 1943 por Ishikawa, com o objetivo de mostrar que vários fatores de um processo estão ligados entre si. Também chamado de Diagrama de Ishikawa, em homenagem ao professor Kaoru Ishikawa, que o fundou, ou Diagrama de Espinha de Peixe, devido ao seu formato lembrar um esqueleto de peixe.

Esta ferramenta é utilizada em várias empresas com o objetivo de identificar os problemas e achar as possíveis causas existentes em um processo, ajudando na visualização, organização das causas, facilita nas determinações das ações corretivas, e nas melhorias a serem realizadas.

Para a construção do Diagrama de causa e efeito é necessário definir o problema a ser estudado, em seguida realizar uma reunião com toda a equipe envolvida no processo, através de uma técnica chamada de “braisntorming” ou “tempestade de ideias, onde todos os envolvidos farão um levantamento dos problemas existentes e suas possíveis causas. Para que seja construído um diagrama completo é importante que todas as causas sejam evidenciadas, não omitindo causas relevantes. Aplicado no esclarecimento de melhorias de processo, análise de não conformidades, reclamações de clientes entre outras aplicações.

Para sua construção é utilizado o método dos 6M's – (Medida, Mão de obra, Máquina, Matéria-prima, Meio Ambiente e Método).

Na figura 4 tem-se como exemplo de um estudo para identificar as causas das perdas no processo de fabricação de usinagem.



Figura 4 : Exemplo de Diagrama de Causa e efeito

3.4.5 Brainstorming (tempestade de ideias)

Esta técnica desenvolvida por Osborne em 1938, tem como propósito produzir uma lista de ideias, que possa auxiliar no desenvolvimento do tema abordado. Para que esta técnica tenha o efeito desejado, é necessário, realizar reuniões, com grupos de pessoas envolvidas no processo, com a finalidade de produzir o máximo de idéias possíveis, as causas e efeitos do problema, em um curto espaço de tempo, para ajudar na detecção do problema.

Conforme Werkema (1995, p.102), “brainstorming” tem o objetivo de auxiliar um grupo de pessoas a produzir o máximo de idéias em um curto período de tempo”. Para Dellaretti (1996, p. 16), “ brainstorming é um procedimento que visa a estimular a criatividade, separando a geração de idéias da sua avaliação e da sua organização “.

Regras gerais para construção de um “ Brainstorming”, segundo Werkema:

- Deve ser escolhido um líder para conduzir as atividades do grupo;
- Todos os membros do grupo devem dar sua sugestão sobre as causas dos problemas analisado;
- Nenhuma ideia deve se criticada;
- As ideias devem ser escritas em um quadro negro, para facilitar o entendimento por parte de todos os participantes.
- A tendência de culpar pessoas deve ser evitada, afim de desviar a atenção do objetivo a reunião.

3.4.6 Gráfico De Pareto

É um gráfico de barras verticais onde as informações dos problemas, estão classificadas e agrupados de forma visual e em ordem de prioridades. Para Lins(1993) o gráfico de Pareto tem o aspecto de um gráfico de barras. Cada causa é quantificada em termos da sua contribuição para o problema e colocada em ordem decrescente de influência ou ocorrência.

Segundo Werkema (1995, p. 75), o gráfico de pareto dispõe a informação de forma a permitir a concentração dos esforços para melhoria nas áreas onde os maiores ganhos podem ser obtidos.

O princípio de Pareto foi inicialmente estabelecido por J.M. Juran, que adaptou aos problemas da qualidade a teoria para modelar a distribuição de renda desenvolvida pelo sociólogo e economista italiano Vilfredo Pareto (1843 – 1923). Pareto mostrou, em 1897, que a distribuição de renda é muito desigual, com a maior parte da riqueza pertencendo a muito poucas pessoas. Werkema (1995, p. 76)

Conforme (SASHKIN E KISER, 1994), o gráfico de Pareto, por definição, classifica os problemas da qualidade nos poucos vitais e muitos triviais, é muito utilizado na estratificação de dados referentes a refugos nos processos produtivos.

Werkema (1995, p. 765), descreve que os poucos vitais representam um pequeno número de problemas, mas que resultam em grandes perdas para a empresa. Os muitos triviais são uma extensa lista de problemas, mas apesar do grande, convertem-se em perdas poucos significativas.

Na figura 5 abaixo, é exposto um exemplo de gráfico de Pareto.

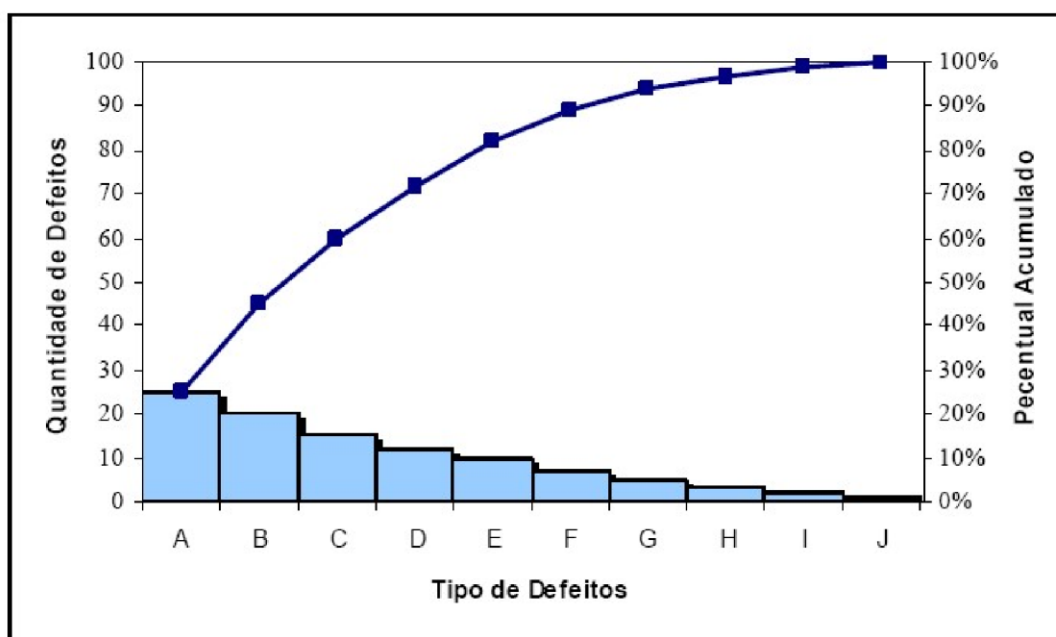


Figura 5: Exemplo de Diagrama de Pareto

Fonte: Sashikn e Kiser, 1994, p.162

3.4.7 Histograma

O histograma é uma ferramenta da qualidade utilizada para obter uma visão rápida e objetiva da análise em questão.

O histograma é um gráfico de barras no qual o eixo horizontal subdividido em vários pequenos intervalos, apresenta os valores assumidos por uma variável de interesse. Para cada um destes intervalos é construída uma barra vertical, cuja área deve ser proporcional ao número de observações na amostra cujos valores pertencem ao intervalo correspondente. Werkema(1995, p. 119).

Conforme (LINS,1993), Histograma é um gráfico de barras verticais que apresenta valores de uma certa característica agrupados por faixas. É útil para identificar o comportamento típico da característica. Usualmente permite a visualização de determinados fenômenos, dando uma noção de frequência com que ocorrem.

Segundo (PALADINI, 1997), " Para construir um histograma basta marcar, na reta horizontal as medidas. Na reta vertical, são escritas as frequências de ocorrências dos intervalos ou das medidas. A construção da curva de dados irá aparecer em cima dos retângulos erguidos, a partir dos intervalos de medidas.

A figura 6 mostra um exemplo de histograma.

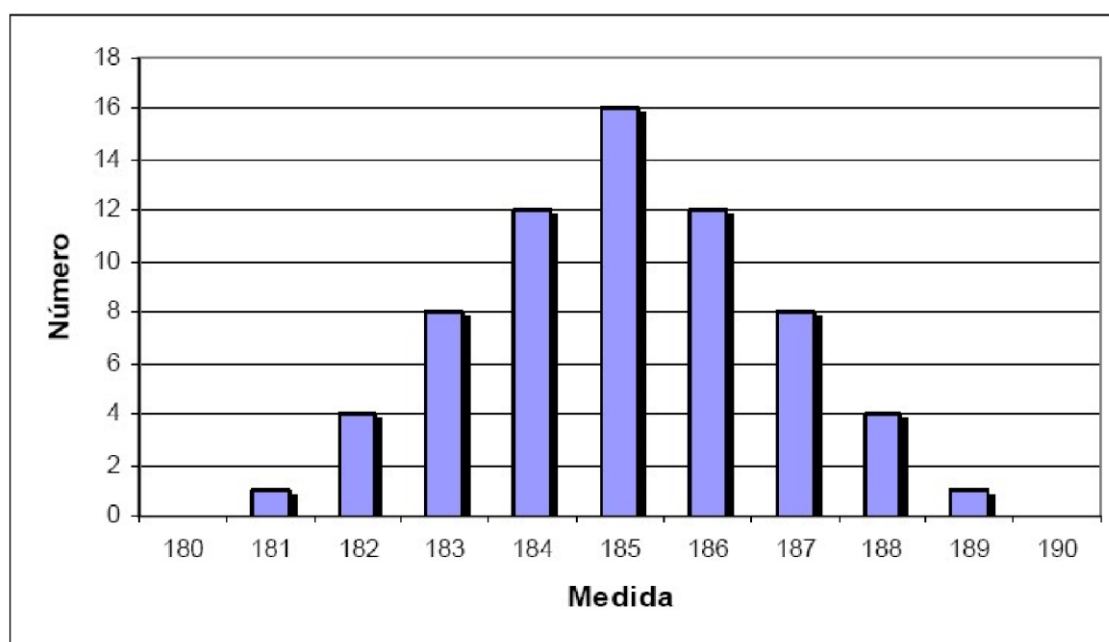


Figura 6 : Exemplo de Histograma

Fonte: Paladini,1997, p.164.

3.4.8 Gráfico de Controle

São ferramentas para o monitoramento da variabilidade e para a avaliação da estabilidade de um processo, (Werkema, 1995, p.198). Existem várias causas para presença desta variabilidade, como diferenças de matérias-primas, condições de equipamentos, métodos e trabalho, condições ambientais e a mão de obra envolvida no processo. De acordo com Carvalho (2005, p. 274) “o gráfico de controle é utilizado na detecção de alterações inusitadas de uma ou mais características de um processo ou produto”.

Esta ferramenta indica através dos dados coletados e anotados nos gráficos, se o processo se enquadra dentro de uma curva normal. Por serem visuais e nítidos podem dizer qual a situação atual do processo, se está sob controle ou não. Caso esteja fora de controle pode ser colocado sob controle rapidamente (Sashkin e Kiser, 1994).

A figura 7 mostra um exemplo de uma carta de controle onde o processo encontra-se sob controle (Sashkin e Kiser, 1994).

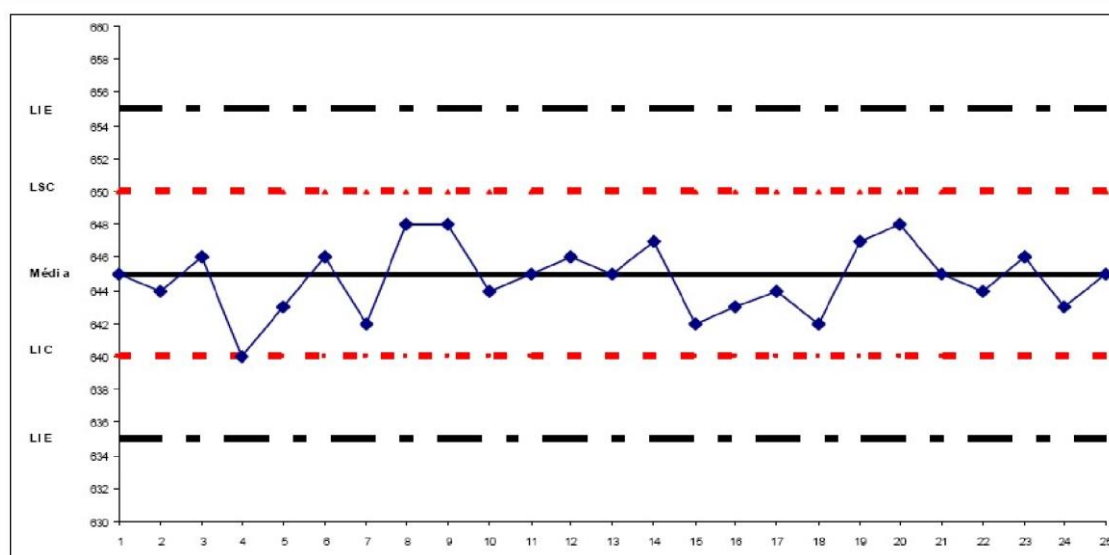


Figura 7: Exemplo de Gráfico de Controle

Fonte: Sashikn e Kiser, 1994, p.160

3.4.9 Método Cinco porquês

Este método foi desenvolvido pelo professor Taiich Ohno, com o objetivo de descobrir através da pergunta “Por quê “ cinco vezes consecutivas, a causa de raiz de um problema, a afim de chegar a sua solução.

O “5 porquês” é um método utilizado para encontrar as causas mais profundas e sistemáticas de um problemas, com o objetivo de encontrar soluções igualmente profundas (Liker Jeff, 2004).

Um exemplo do método dos “5 porquês” é apresentado na figura quadro 8 abaixo:

Nível do problema	Nível correspondente de solução
Há uma poça de óleo no chão de fábrica	Limpar o óleo
Porque a máquina está vazando?	Consertar a máquina
Porque a vedação está gasta?	Substituir a vedação
Porque compramos vedações de material inferior?	Mudar as especificações das vedações
Porque conseguimos um bom negócio (preço) com essas vedações?	Mudar as políticas de compra
Porque o agente de compras é avaliado segundo a economia de custos a curto prazo?	Mudar a política de avaliação dos agentes de compra

Figura 8 : Exemplo o método 5 porquês

Fonte: Liker Jeff, 2004

3.5 Ciclo PDCA.

Conforme (AGOSTINHO, 2006) O ciclo PDCA é um método que visa controlar e conseguir resultados eficazes e confiáveis nas atividades de uma organização. Para (CAMPOS 2004), deve- se permitir a definição de objetivos para organizações de níveis imediatamente inferiores, que pode ser chamada de empresa contratada para execução do projeto ou parte dele. Nesta primeira etapa do ciclo são estabelecidos as metas e os métodos que serão usados para alcança-las.

Conforme Edwards Deming (1990), o estatístico e consultor norte, que criou o ciclo PDCA, esta é uma poderosa arma usada na gestão da qualidade. Este método de controle é composto por quatro etapas, que produzem os resultados esperados de um processo. As etapas do PDCA são:

- Plan (Planejamento): consiste no estabelecimento da meta ou objetivo a ser alcançado, e do método (plano) para se atingir este objetivo.
- Do (Execução): é o trabalho de explicação da meta e do plano, de forma que todos os envolvidos entendam e concordem com o que se está propondo ou foi decidido.
- Check (Verificação): durante e após a execução, deve-se comparar os dados obtidos com a meta planejada, para se saber se está indo em direção certa ou se a meta foi atingida.
- Action (Ação): transformar o plano que deu certo na nova maneira de fazer as coisas.

O método do PDCA contém quatro etapas conforme figura 9 a seguir:

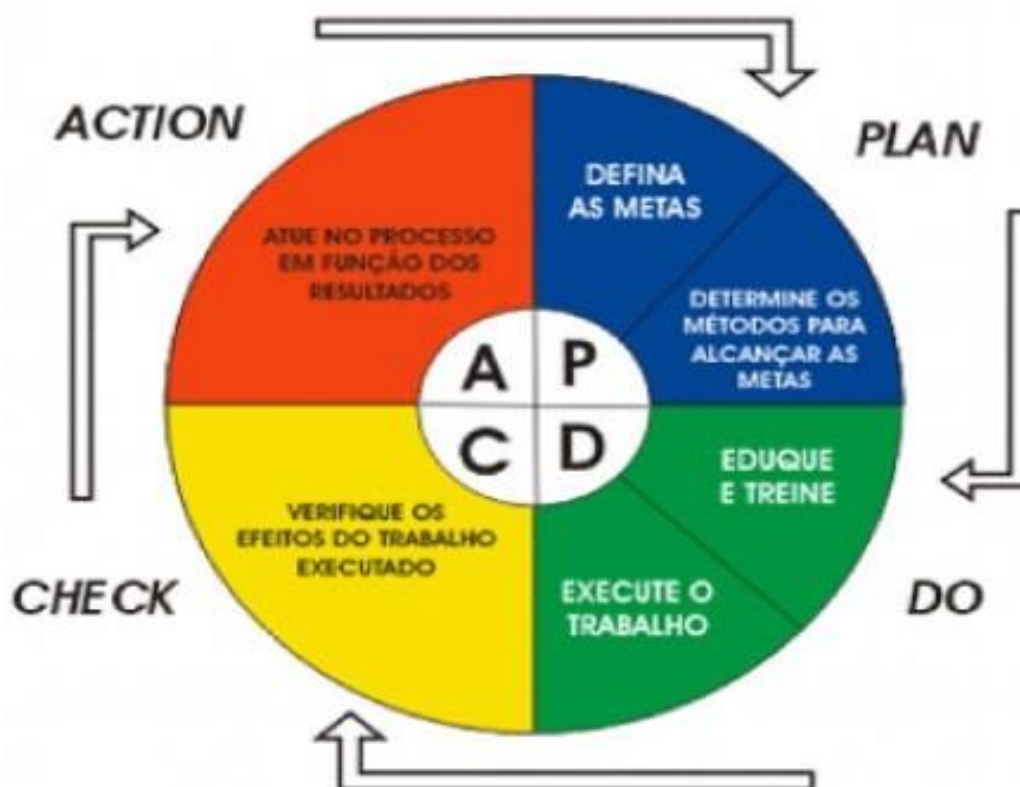


Figura 9 :Ciclo PDCA - Método de Gerenciamento de Processos

Fonte: Campos (2004, p. 180)

3.5.1 Método 5W 2H.

Conforme Oliveira (1996), os planos de ação necessitam ser estruturados, procurando permitir a identificação de forma rápida e eficaz, dos elementos indispensáveis para a implementação de um projeto. Estes elementos são identificados pelo 5W2H, que confere os 5W e os 2H, listados na sequência.

Para os autores, Lenzi F.C, Kiesel D.M, Zucco F.D, (2010, p.338), o método 5W2H, tem o objetivo de garantir que não restará nenhuma dúvida acerca da ação a ser implementada para qualquer pessoa que o leia, sendo necessário responder as perguntas sobre a ação, conforme a seguir:

- 1) What - Que ação será executada?
- 2) Who - Quem irá executar a ação?
- 3) Where - Onde será executada a ação?
- 4) When - Quando a ação será executada?
- 5) Why - Por que a ação será executada?
- 6) How - Como a ação será executada?
- 7) How much - Quanto custará executar essa ação?

3.5.2 Método das 8 Disciplinas— Método 8D

Esta ferramenta tem o objetivo de contínua melhoria na qualidade, tanto dos produtos, como dos processos produtivos, tendo sua utilização na resolução das não conformidades, facilitando a análise e solução de problemas.

8D é uma metodologia de solução de problemas completo e eficaz, englobando os passos necessários para garantir a solução definitiva de um problema de qualidade. (Fernandes 2005). Para Magalhães (2005) os oito passos deverão ser todos usados quando a causa do problema é desconhecida ou quando a resolução do problema está para além da capacidade de uma só pessoa.

Conforme (Kepler e Tregoe, 2001), as funções básicas para inspirar uma equipe é a resolução de problemas, a contenção de seus efeitos, a busca pelos fatos, a localização da causa raiz, a abertura de ações preventivas e solução dos problemas.

Segundo (Gonzáles & Miguel, 1998) esta metodologia foi desenvolvida pela Ford Motors nos anos 80, e é orientada ao trabalho em equipe, sendo utilizada pelas organizações devido sua simplicidade e eficiência.

Ainda para estes autores, 8D é a metodologia disciplinada mais utilizada dentro das organizações, devido a sua maneira simples e eficaz de atuar em cima de irregularidades das mais diversas origens. Os passos das 8 disciplinas são:

1. Formação de equipes multidisciplinar para resolução do problema;
2. Descrição do problema;
3. Ação de contenção;
4. Determinação da causa raiz;
5. Definição das ações corretivas;
6. Implementação das ações corretivas; 7. Ação de prevenção contra a recorrência;
8. Parabenizar a equipe.

Com a finalidade de explicar a sistemática da metodologia 8 disciplinas, é apresentado um fluxograma na figura 10.

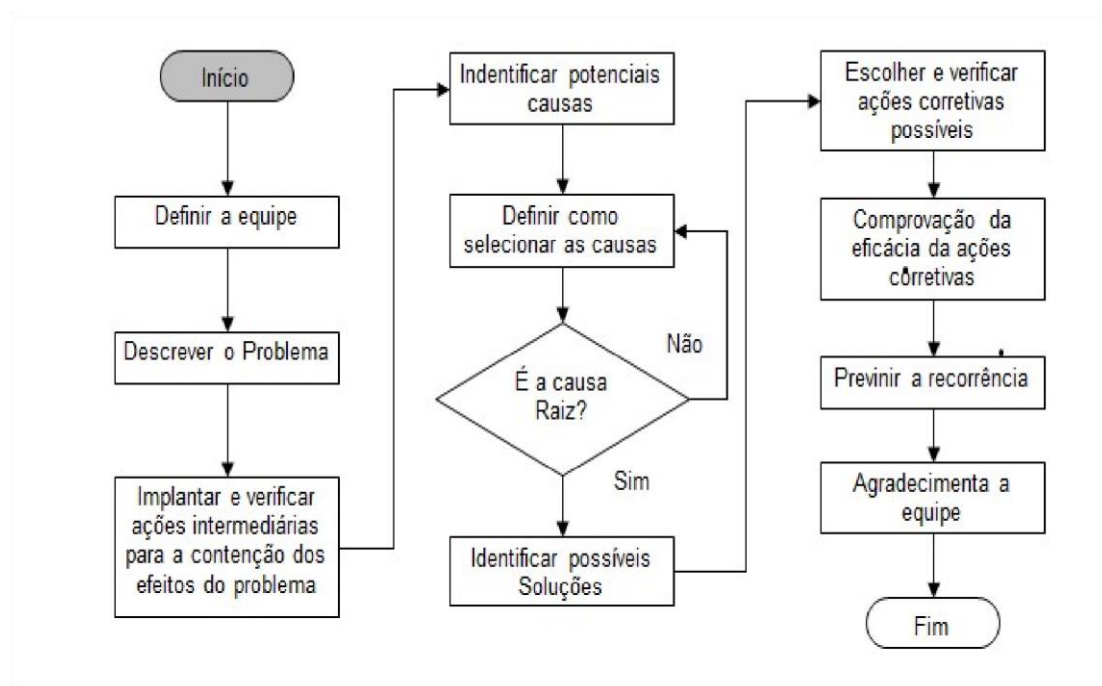


Figura 10: Fluxograma de metodologia 8D para resolução de Problemas

Fonte: FMA Gestão Empresarial (2008).

4 PROCESSO PRODUTIVO

Em muitas empresas ocorre uma série de perdas e desperdícios, devido a deficiência no processo. Para monitorar e controlar o processo é necessário começar pelo o item que está causando problemas. De acordo com Marshall (2006), as causas comuns de um processo estão relacionadas ao funcionamento do próprio sistema (projetos, equipamentos) são as causas intrínsecas ao processo, enquanto as causas especiais refletem ocorrências fora dos limites de controle (falha humana, queda de energia e matéria prima não conforme)

Segundo Werkema (1995) “processo é um conjunto de causas que têm como objetivo produzir um determinado efeito, o qual é denominado produto de processo”. Para Cerqueira (1994) o processo será eficiente quando for executado em conformidade com os padrões e procedimentos previamente planejado. O processo será eficaz quando seu produto final for adequado ao uso a que se destina e for isento de defeitos.

Referente ao gerenciar um processo, este autor também fornece as seguintes etapas:

- Conhecer bem todas as tarefas do processo;
- Observá-lo constantemente, mantendo-o sob controle;
- Melhorá-lo continuamente, buscando eliminar possíveis causas de deficiências.

4.1 Sistema Poka - yoke

O Conceito Poka- Yoke foi criado inicialmente por Shingo (1992), verificando que as características de controle em um determinado produto eram conduzidas, por meio de três técnicas de inspeção: por julgamento, informativa e inspeção na fonte.

O objetivo do sistema Poka-Yoke, e evitar a ocorrência de defeitos que possam ocorrer durante o processo de manufatura, esta ferramenta auxilia no uso adequado de um equipamento e também na produção correta de um produto.

O Poka-Yoke é um termo japonês onde Yoke significa “Prevenir” e Poka “erros por desatenção”. É um dispositivo ou sistema Poka-Yoke com a função de prevenir falhas humanas por falta de atenção que resultem defeitos no produto.

Para Shingo (1996, p.152), um dispositivo Poka- Yoke é uma melhoria na forma de um dispositivo ou fixador que ajuda a atingir 100% de produtos aceitáveis, impedindo a ocorrência de defeitos.

4.2 LIDERANÇA

O Conceito de liderança não é, no entanto, consensual, tendo sido várias as definições estabelecidas, tais como:

- Liderança é “capacidade de um indivíduo influenciar outros, motivar e mobilizar a equipe para o sucesso e eficácia da organização” (Houser et al., 1999)
- Liderança é “o comportamento de um indivíduo ... na gestão de atividades de um grupo direcionado à concretização de um objetivo” (Hemphill & Coons, 1957) • Liderança é “o processo de influenciar as atividades de um grupo organizado de forma a alcançar um determinado objetivo. ” (Richards & Engle, 1986).

Chiavenato (1999, p.554) define a liderança como uma “influência Inter pessoal exercida em uma dada situação e dirigida através do processo de comunicação humana para a consecução de um ou mais objetivos específicos”.

4.2.1 Habilidades do líder.

O trabalho do líder envolve mais do que determinação. Precisa ter visão, comprometimento, comunicação, integridade, realidade e intuição. O líder antes de tudo é um visionário, pois se permite prospectar o futuro e se comprometer com a realidade. O comprometimento gera responsabilidade, poder e confiança, fazendo com que as metas estabelecidas possam ser atingidas. Outro fator importante nas lideranças é a comunicação, que significa manter as pessoas informadas, dando e recebendo feedback adequados, explicando decisões com franqueza e transparência. A boa comunicação transmite mensagens claras, que concorrem para que as pessoas trabalhem produtivamente e de forma harmoniosa, sem incompreensão e interpretações equivocadas. Por isso, é preciso que a liderança saiba lidar com situações em que é necessário o levantamento de informações adequadas e fidedignas para que possa tomar decisões acertadas.

Resumindo, o papel da liderança é desenvolver atitudes e habilidades que auxiliem na condução de um grupo de pessoas, buscando tomar decisões acertadas, tendo em mente objetivos orientados para resultados.

Para tanto, uma inteligência privilegiada não basta é necessário combinação com outras qualidades pessoais, como espírito democrático, entusiasmo pelo trabalho em equipe, habilidade em inspirar confiança, competência técnica, habilidade de delegação, controle emocional, autenticidade, compreensão da natureza humana, respeito pelo ser humano, habilidade em propor e estimular ideias, habilidade em ensinar e despertar melhores talentos.

4.2.1 Tipos de lideranças

De acordo com Lewin (apud MACHADO, 2000), “a liderança é o determinante decisivo da atmosfera do grupo”, ou seja, do clima organizacional.

Lewin, em suas pesquisas, identificou três estilos de liderança:

- Autoritário ou autocrático: o líder toma as decisões sem consultar o grupo, fixa as tarefas de cada um e determina o modo de as concretizar. Não há espaço para a iniciativa pessoal, sendo esse tipo de liderança geradora de conflitos, de atitudes de agressividade, de frustração, de submissão e desinteresse, entre outras. A produtividade é elevada, mas a realização das tarefas não é acompanhada de satisfação.
- Democrático: também chamado de estilo participativo, pelo fato de o líder compartilhar com os empregados sua responsabilidade de liderança, envolvendo-os no processo de tomada de decisão. Assim, o grupo participa na discussão da programação do trabalho, na divisão das tarefas e as decisões são tomadas a partir das discussões do grupo. O líder assume uma atitude de apoio, integrando-se ao grupo, sugerindo alternativas sem, contudo, as impor. A produtividade é boa e, sobretudo, constata-se uma maior satisfação e criatividade no desempenho das tarefas, com maior intervenção pessoal, bem como o desenvolvimento da solidariedade entre os participantes.
- Laissez-Faire: é do tipo não diretiva; o líder funciona como elemento do grupo e só intervém se for solicitado. É o grupo que levanta os problemas, discute as soluções e decide. O líder não intervém na divisão de tarefas, limitando-se a sua atividade, a fornecer informações, se a sua intervenção for requerida. Nos grupos com esse tipo de líder, quando o grupo não tem capacidade de auto-organização, podem surgir frequentes discussões, com desempenho das tarefas pouco satisfatórios.

5. ESTUDO DE CASO

5.1 HISTÓRICO DA EMPRESA

A empresa escolhida para este estudo de caso é do setor metalúrgico situada em São José dos Pinhais, no estado do Paraná. O nome da empresa em questão, não será divulgada, pois o foco deste trabalho é o tratamento de não conformidades no processo de solda.

A metalúrgica foi fundada em 1971, em José dos Pinhais- PR possuindo atualmente 12.000m² de área construída, e atuando no segmento de estamparia, usinagem, ferramentaria, pintura, solda e fabricação de peças e componentes para a Indústria Automotiva. A empresa tem como seus principais clientes, as seguintes empresas: Scania, Dana Industrial S/A, CNH - Case New Holanda, Volvo do Brasil, Mérito do Brasil Ltda, Vico e Mercedes-Benz.

A política de qualidade da empresa é produzir e fornecer produtos que atendam plenamente as expectativas e necessidades dos clientes, em relação a qualidade, preços e prazos, atuando continuamente na melhoria do sistema de gestão da qualidade, conquistando respeito e confiança. Atualmente possui certificações de normas de qualidade da QS 9000, ISO 9001:2008 e ISO TS 16949:2009. A empresa conta com uma estrutura de valores e metas, onde a qualidade dos seus produtos, a satisfação total dos seus clientes e o bem-estar dos seus funcionários são o lema da empresa.

5.2 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Foi detectado na linha de montagem de um determinado cliente, que o item de número A382 323 0067 do suporte do amortecedor, estava com o componente soldado na posição invertida, ocasionando parada na linha de montagem, totalizando 21 peças com defeitos.

O problema foi comunicado ao responsável pelo setor de qualidade da empresa, que imediatamente solicitou a devolução das peças com defeitos, para avaliação e, na sequência, foi produzido novo lote de peças conforme e enviado para atendimento ao cliente. Logo após este procedimento, foi aberto uma RNC para a apuração das causas do problema ocorrido.

Com o objetivo de descobrir a causa raiz e tomadas de ações para resolução do problema em questão, faz-se necessário a utilização da ferramenta 8 Disciplina, onde será detalhado todas as etapas realizadas nesse processo.

5.2. 1 Descrição das etapas para análise do problema.

5.2.1.1 Disciplina D1 - Formação da equipe e coleta de dados.

Nesta fase é definida a equipe pela liderança, com todos os membros envolvidos diretamente no desenvolvimento e execução do processo de fabricação do item, onde é apresentado por todos, quais as causas prováveis, que possam ter ocasionado o problema, objetivando a análise e identificação da causa raiz. Para isto, foi utilizado a ferramenta de qualidade Brainstorming.

No quadro 1 abaixo, verifica-se a formação da equipe envolvidas no processo.

FORMAÇÃO DA EQUIPE ENVOLVIDAS NO PROCESSO - DATA: 24/07/2012		
Envolvidos na análise/solução da não conformidade:	Setor:	Visto:
Ailen Pohle	Qualidade	
Maria Aparecida T. Silva	Qualidade	
Dielson	Solda	
Elison Rodrigues	Solda	
Edvan S.	Ferramentaria	

Quadro 1- D1 : Formação da equipe

Fonte : A empresa em estudo

5.3 Disciplina D2 - Descrição do Problema

Nesta fase o problema ocorrido, é descrito e detalhado conforme a seguir: O componente A382 323 0067, que faz parte da peça do suporte do amortecedor, com soldagem invertida (fora de posição), impedindo a montagem da peça na linha de produção do cliente.

5.3.1 Evidência da peça apresentado não conforme

A figura 11 representa o componente nº A382 323 0067, montado invertido, que impede a montagem do conjunto no suporte do amortecedor do ônibus.



Figura 11: detalhe da peça não conforme

Fonte: O autor, 2012

Na figura 12 tem-se a evidência a forma correta da montagem do componente nº A382 323 0067, no suporte do amortecedor do ônibus.



Figura 12: Forma correta da montagem do componente A 382 323 0067

Fonte: O autor, 2012

Para identificação e entendimento do problema ocorrido, foi utilizada a ferramenta 5W 2H, para saber a descrição do problema, como verifica-se no quadro 1-D2.

DESCRIÇÃO DO PROBLEMA (MÉTODO 5 W 2 H)	
O que?	Componente A 382 323 0067 soldado invertido(forá de posição)
Por quê?	Não permite a montagem da peça no suporte do amortecedor
Quando?	No dia 27 de julho de 2012
Onde?	Na linha de montagem do suporte do amortecedor
Quem?	O montador qualificado para montagem das peças
Como?	Na montagem das peças
Quanto?	Totalizando 21 peças

Quadro 2 - D2: método 5W 2 H

Fonte: Empresa em estudo, 2012

5.4 Disciplina D3 - Ações de contenção Imediata

Logo após a notificação do cliente sobre a não conformidade, foram tomadas as seguintes ações de contenção. Ações tomadas a fim de evitar que peças com defeito sejam enviadas ao cliente. As ações imediatas para controlar a situação do problema em estudo, estão descritas e monitoradas conforme quadro a seguir, que indica a situação de peças no processo:

D3	Ação de contenção / ação Imediata como: Interditado todo material interno existente na empresa. Onde: No estoque, processo, inspeção final e na área do controle de qualidade.							DISPOSIÇÃO DO LOTE		QUANTIDADE			
								AP. CONDICIONAL		***			
	Quando: 24/07/2012. Checado: Não havia peças existentes em estoque, peças em embarque							SELECIONAR		***			
	Controlado até que as ações corretivas sejam implantadas. Realizado inspeção 100% nas peças existentes em estoque na Mercedes Benz e encontrado 21 peças não conforme.							RETRABALHAR		***			
	Responsável / prazo: Ailen Pohle – 24/07/2012							DEVOLUÇÃO		21			
	Situação do estoque / processo	Lotes anteriores em trânsito		Almoxarifado		Inspeção final		Produção		Terceiros		Em programação	
		Qtde	OP:	Qtde	OP:	Qtd e	OP:	Qtde	OP:	Qtde	OP:	Qtd e	Data:
	EXISTENTES	0	***	0	***	0	***	0	***	0	***	0	***
	APROVADAS	0	***	0	***	0	***	0	***	0	***	0	***
	RETRABALHA R	0	***	0	***	0	***	0	***	0	***	0	***
REPROVADAS	0	***	0	***	0	***	0	***	0	***	0	***	

Quadro 3 - D3 : Ações de contenção

Fonte: Empresa em estudo, 2012.

5.5 Disciplina D4 – Análise da causa raiz do problema

Esta é uma das etapas mais importante e demorada, na investigação da ocorrência e detecção do problema, pois vai servir de base, para dar continuidade as próximas disciplinas. Para identificação das possíveis causas do problema, inicialmente verificou-se o processo produtivo no setor de solda, a fim de constatar se houve alguma mudança no processo de montagem dos componentes e soldagem da peça.

5.5.1 Análise do dispositivo de montagem de montagem do Suporte do amortecedor.

Durante análise constatou-se que o componente pode ser colocado em qualquer posição, porque não há uma instrução operacional informando a posição correta e o dispositivo não contempla um sistema a prova de erro, conforme observa-se na figura 13 a seguir:



Figura 13: Foto do dispositivo - peça montada com componente na posição incorreta.
Fonte: O autor, 2012

Observa-se no dispositivo acima, que o componente pode ser posicionado de forma incorreta, por não existir um dispositivo que detecte ou impeça a montagem.

Em seguida, foi realizado uma seção de Brainstorming, com todos os envolvidos no processo, e com a utilização do método dos 5 porquês, procurou-se identificar a causa verdadeira do problema.

O quadro 1-D4 a seguir apresenta o método dos cinco porquês para análise Da ocorrência e detecção da causa raiz do problema.

OCORRÊNCIA (MÉTODO DOS 5 POR QUÊS?)	
Por que o problema não foi previsto e ocorreu?	
1º Por quê?	O componente (A382 323 0067) foi colocada na posição errada, no guia do dispositivo.
2º Por quê?	Houve uma distração do montador da peça.
3º Por quê?	O dispositivo de solda permite que o componente seja montado na posição invertida.
4º Por quê?	Não há um sistema a prova de erro no dispositivo de solda.
5º Por quê?	No projeto do dispositivo não havia sistema a prova de erro.
DETECÇÃO (MÉTODO DOS 5 POR QUÊS?)	
Por que o problema não foi detectado?	
1º Por quê?	A inspeção é feita por amostragem e o desvio é muito sutil para ser detectado visualmente.
2º Por quê?	Não há dispositivo de controle para inspeção 100%.
3º Por quê?	
4º Por quê?	
5º Por quê?	

Quadro 4 - D4: método dos cinco porquês

Fonte: Empresa em estudo, 2012.

5.6 Disciplina D5 – Definição das ações corretivas / soluções permanentes

Após analisar todos os fatos que ocasionaram a falha no processo de soldagem, foram implementadas as ações corretivas e preventivas, a fim de priorizar a situação definitiva dos problemas.

É muito importante atender as exigências do cliente, com rapidez e resultados que o deixe satisfeito, tendo um produto de qualidade e confiável. Para isso é realizado ações, que evitem a ocorrência de novos problemas.

O quadro D5 a seguir, informa as ações de melhoria utilizadas na resolução do problema, com a implantação do conceito Poka-Yoke.

D5	Ação corretiva para eliminar a causa		Acrescentar “poka-yoke” no dispositivo de solda	
	Responsável:		Edvan S. - SFE /Não detecção: Marins Farias – EOP	Prazo: 02/08/2012 /Não detecção: 08/08/2012
	Esta ação tem abrangência?		<input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/> Sim,	
	descreva:		A634 320 1342 - Realizar levantamento dos dispositivos de solda com a	
	Possibilidade de peças serem montadas invertidas		—Responsável: Cesar P. – SLD – Prazo: 30/08/2012.	
	Aplicável metodologia a prova de erro (poka-yoke)?		<input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/> Sim (conforme descrito na ação corretiva)	
D5	Altera documento?		<input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/> Sim,	
	descreva:		Ficha de Solda.	
	Necessário alterar FMEA?		<input type="checkbox"/> Não <input checked="" type="checkbox"/> Sim	
	A ação corretiva foi implantada?		<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não,	
D5	justifique:		Acrescentado poka-yoke no dispositivo em 02/07/2012	
			Assinatura/data: Ailen Pohle – 02-08-2012	

Quadro 5 - D5 - Ações corretivas para eliminar a causa do problema

Fonte: Empresa em estudo, 2012.

5.6.1 Evidência do dispositivo com o Poka-Yoke implantado.

Foi necessário alterar todo o conceito do dispositivo de montagem anterior para tornar mais eficiente a aplicação do sistema poka-yoke. Na figura 14 abaixo, serão detalhadas as alterações feita no dispositivo de montagem com o novo conceito de sistema poka-yoke.

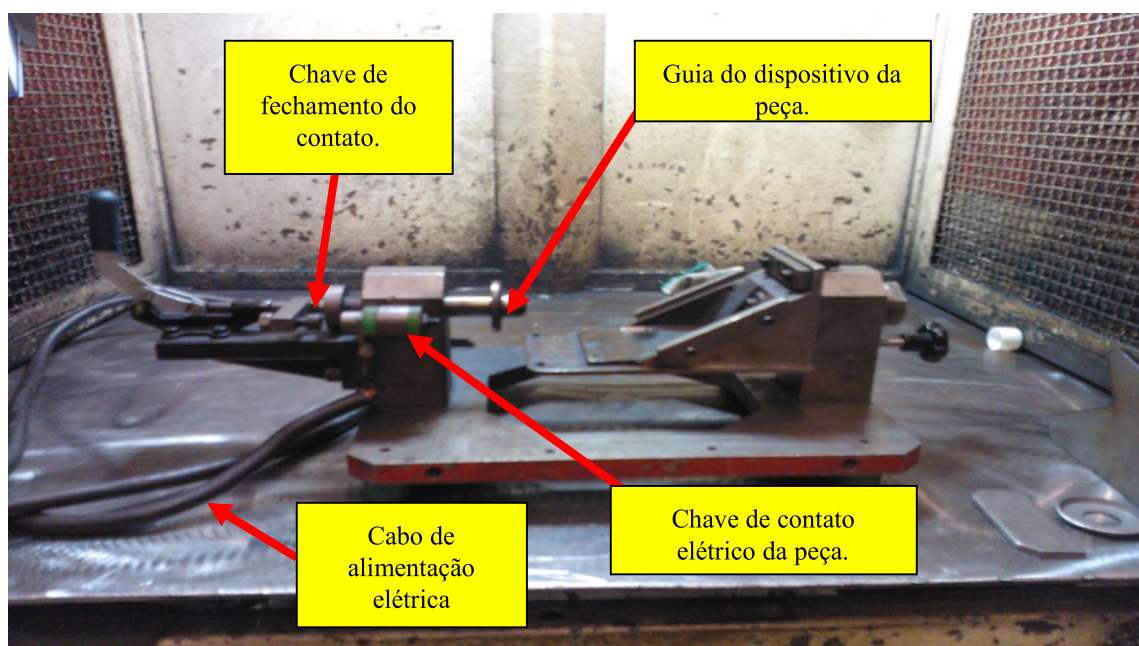


Figura14: Dispositivo com implantação do Poka- Yoke

Fonte: O autor, 2012.

Conforme apresentado na figura 14, serão detalhadas a seguir, as finalidades de cada alteração, para um melhor entendimento do dispositivo implantado.

- a) Detalhe A: Foi acrescentado novo sistema de fixação com limitador. Tem a função de indicador se o componente foi posicionado de forma correta. Se estiver na posição correta, libera o processo de soldagem. Se estiver na posição incorreta, não libera o processo para soldagem, que acontece através de bloqueio elétrico.
- b) Detalhe B: Dispositivo guia de fixação do componente Nº A382 323 0067.
- c) Detalhe C: Dispositivo que tem a função de fechar o contato do dispositivo de montagem com o sistema elétrico da máquina de solda, somente permite a execução da solda quando o sistema estiver interligado. Também tem a finalidade de evitar a falta de cordão de solda nas peças.
- d) Detalhe D: Sistema elétrico de aterramento da máquina de solda e dispositivo de montagem.

5.6.2. Simulação da peça montada invertido no novo dispositivo com poka-yoke.

Foi realizada uma montagem da peça, na qual o componente foi propositalmente montado invertido, a fim de verificar a eficácia do novo dispositivo de montagem, no qual observa-se que não permite a execução da operação com o componente montado invertido. Nas figuras 15 e 16, pode-se verificar a operação da montagem da peça invertida (figura 15- detalhe A) e dispositivo indicando que não há o fechamento do contato, caso o componente esteja montado na posição invertida. (Figura 16 – detalhe B).

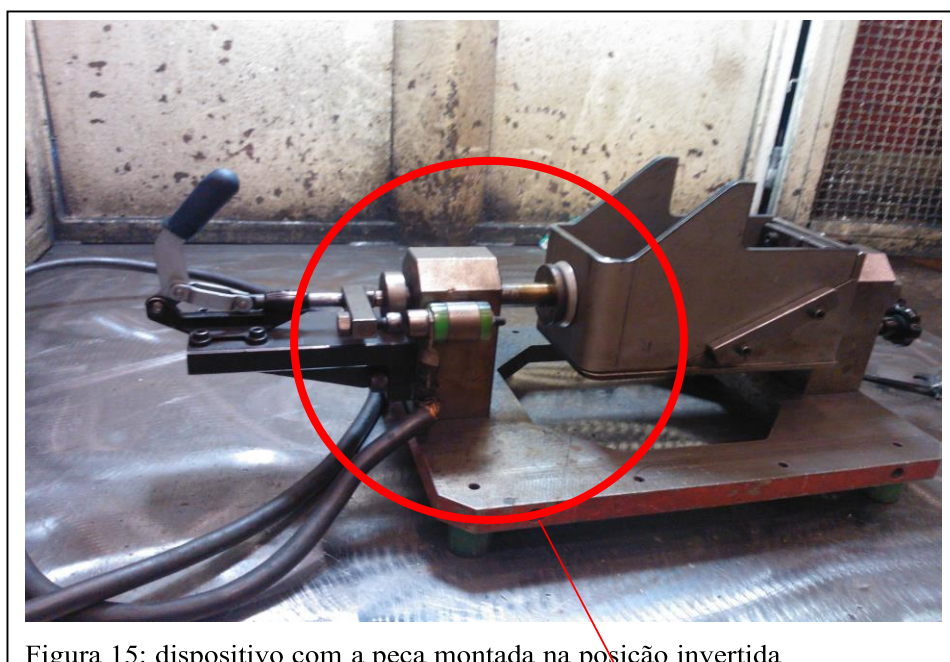


Figura 15: dispositivo com a peça montada na posição invertida

1- Na indicação A, componente está posicionada de forma invertida.

2- Quando o componente não está posicionado corretamente, não ocorre o fechamento do contato entre as chaves B e C, não liberando a corrente elétrica para execução da soldagem.

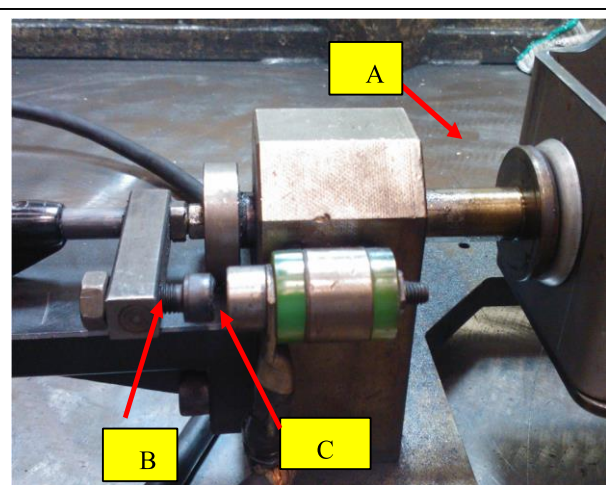


Figura 16: Peça com componente montado invertido

Fonte: O autor, 2012

5.6.3 Dispositivo com a peça montada na posição correta.

Quando o componente é montado na posição correta, ocorre o fechamento entre a chave de contato e a chave de contato elétrica (figura 17- detalhe X) e o operador da solda, pode executar a operação de soldagem sem interferências, onde podemos perceber a eficiência do poka-yoke.

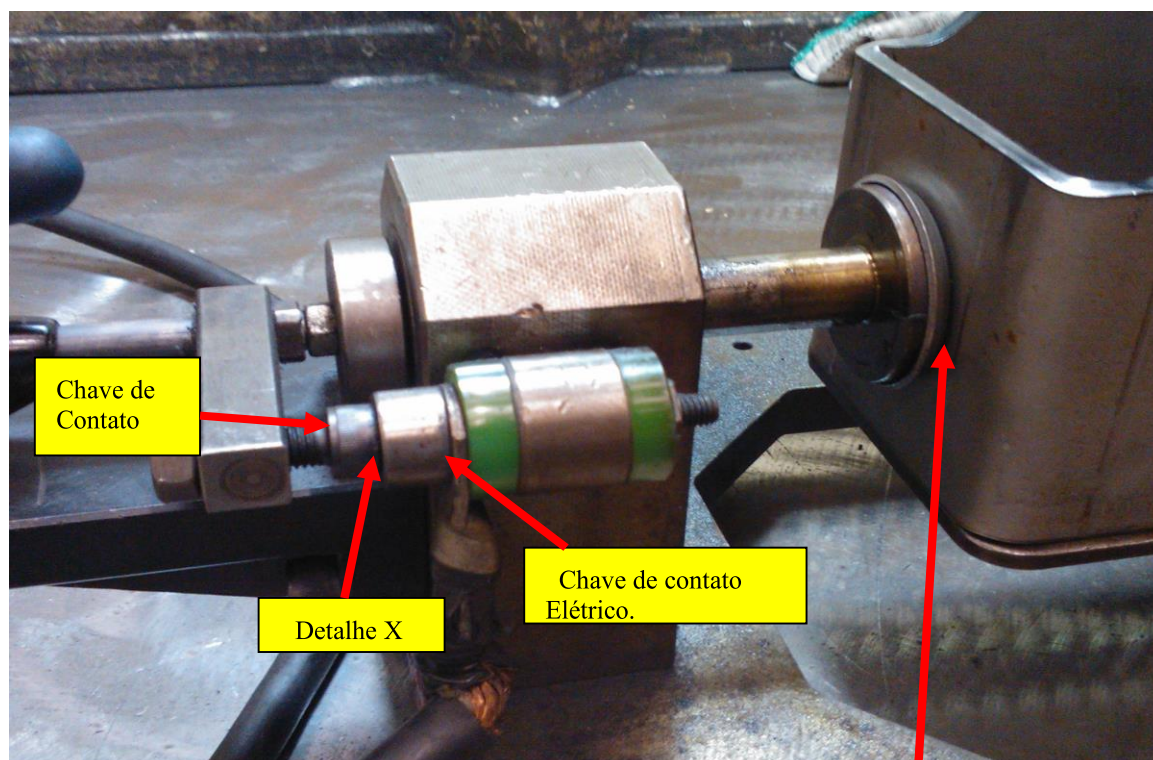


Figura 17: dispositivo com a peça montada na posição correta

Fonte: O autor, 2012

1. Quando o componente está Colocado na posição correta, Ocorre o fechamento entre a Chave de contato e a chave de Contato elétrico, liberando o Processo de soldagem (Detalhe X)

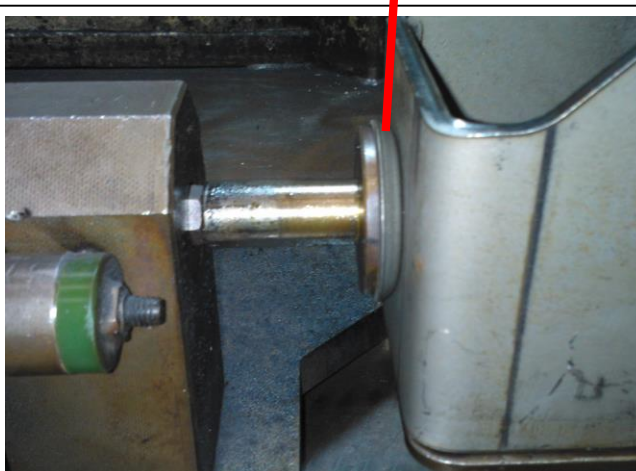


Figura 18: peça com montagem correta

Fonte: O autor, 2012

5.7 Disciplina D6 – Validação da ação tomada

Nesta fase é importante que o cliente tenha uma resposta satisfatória, uma comprovação, de que a decisão tomada para solucionar o problema foi eficiente, para isso, a empresa apresenta evidências, descrito o tópico D5, validando que as soluções escolhidas foram eficazes. Para o problema em estudo, foi comprovado através de inspeção em lote produzido, que não é possível inverter o componente no dispositivo de montagem.

D 6	Comprovação da eficácia da ação tomada:	RNC encerrada. Verificado comprovação de eficácia no lote produzido na ordem de produção nº163789
	Foram realizados vários testes, simulando a montagem invertida do componente e, não foi possível a execução da soldagem.	
		Assinatura/data: Ailen Pohle / 10/08/2012

Quadro 6 - D6 : Comprovação da eficácia da ação tomada

5.8 Disciplina D7– Ação de prevenção contra a recorrência

Nesta etapa é importante impedir o retorno do problema, através da organização, foram revisados os procedimentos, atualização dos padrões (instrução de trabalho, plano de controle), com a finalidade de padronizar os processos e reforçar a nova metodologia de produção 8 D.

D7	Impeça o retorno do problema:	Responsável
		José Marins
	Retroalimentado o PFMEA.	
	Atualização da ficha de solda	Prazo:
	Elaboração de instrução de uso do dispositivo	10/08/2012

Quadro 1 Fonte: Empresa em estudo, 2012 - D 7: ação de prevenção

Fonte: Empresa em estudo, 2012.

5.9 Disciplina D8 – Parabenizar a Equipe

Foi ministrada uma reunião com as pessoas envolvidas no processo, para parabenizar pelas contribuições e resultados obtidos na resolução dos problemas.

Neste encontro, foi apresentado pelo líder e equipe o trabalho para a toda a Gerência da fábrica como uma ferramenta de trabalho, para melhorar o sistema de gestão de fábrica, métodos e processos da empresa, bem como criar um ambiente de trabalho saudável.

6 CONCLUSÃO

No presente trabalho conclui-se que a ferramenta da qualidade utilizada 8D (oito disciplinas), para o tratamento do problema de qualidade em um sistema de gestão da qualidade, teve uma aplicabilidade eficaz, sendo possível realizar um acompanhamento do processo pela liderança e equipe, detectando as falhas que ocasionaram o problema, a causa raiz, e realizar as melhorias necessárias, para evitar as não conformidades, no processo de soldagem da peça em estudo, gerando assim, fortalecimento da gestão no chão de fábrica, ganhos de produtividade, confiabilidade do processo, e consequentemente a satisfação do cliente, que receberá um produto de qualidade, em conformidade com as especificações e as suas necessidades.

Com a implantação do sistema poka- yoke no dispositivo de soldagem, pode-se verificar que atualmente, o processo está sob controle, não apresentando nenhuma anormalidade, sendo monitorado por todos os envolvidos, para melhoria contínua. Para alcançar os resultados positivos, foi importante a participação da equipe responsável, e de todos os colaboradores envolvidos diretos e indiretamente no processo, com o objetivo comum de fornecer produtos com qualidade, baixo custo e manter a confiabilidade junto aos clientes.

O Papel da gestão foi decisivo na condução do estudo de caso, informando e direcionando, treinando e motivando a equipe para o resultado.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação de sistemas de qualidade nas empresas, é de grande importância para adquirir a qualidade em seus produtos e processos, bem como aumentar a confiabilidade junto aos clientes, manter a competitividade no mercado e criar novas tecnologias.

Para que as empresas realizem a melhoria em seus processos, é de vital importância, a utilização de ferramentas adequadas que possibilitem o conhecimento necessário para que a solução do problema tenha uma resposta rápida, e a tomada de decisão seja eficaz, evitando ocorrências das não conformidades e atendendo as exigências e satisfação dos clientes.

As melhorias realizadas neste estudo de caso, nos mostram que o trabalho em equipe e as ferramentas adequadas, é possível solucionar problemas existentes em outros setores. Após o sucesso com a implantação do sistema pokayoke, citado neste estudo de caso, foi possível adequar o sistema a outros setores, obtendo resultados satisfatórios.

O Aperfeiçoamento adquirido na especialização MBA-Gestão da qualidade, e vivência profissional, foram de vital importância na elaboração deste trabalho, que me proporcionou um melhor aprendizado na gestão e sobre as ferramentas da qualidade e suas aplicabilidades.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Norma Técnicas, NBR ISO 9000:2005, Sistema de Gestão da Qualidade- Fundamentos e Vocabulário. Disponível em:
<http://www.abnt.org.br> Acesso: 05 nov 15

BENTO, B.F.R.; CASEIRO, P.T.M. Conceito, definições e teorias de liderança. Instituto Superior de Engenharia de Coimbra. Coimbra / Portugal, 2006.

CAMPOS, Vicente Falconi. TQC - Controle da Qualidade Total (no estilo japonês) Nova Lima, MG: INDG Tecnologia e Serviços, 1992

CAMPOS, Vicente Falconi. Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. Belo Horizonte, MG: INDG Tecnologia e Serviços, 2004.

CARVALHO, Marly Monteiro de; et al. Gestão de Qualidade : teoria e casos. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2005.

CERQUEIRA, J.P. ISO 9000, no ambiente da qualidade total - Rio de Janeiro- 1994.

CEDEP – Gestão da Qualidade/Folha de Verificação - disponível em:
<http://www.cedet.com.br/index.php?/O-que-e/Gestao-da-Qualidade/folha-deverificacao-ferramenta-da-qualidade.html>. Acesso em 16/10/2012 as 16h36min.

DEMING, William Edward. Qualidade: a revolução da administração. Rio de Janeiro: Marques-Saraiva, 1990.

FMA Gestão Empresarial. Apostila: Metodologia 8D para Solução de Problemas. Porto Alegre – RS, 2008.

GONZÁLES, J. C. S.; MIGUEL, P. A. C. Uma Contribuição à Interpretação da QS 9000. Programa de Mestrado em Engenharia de Produção. Núcleo de Gestão da Qualidade & Metrologia. Centro de Tecnologia, Universidade Metodista de Piracicaba. ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 1998.

HEGEDUS, Clovis E. Brainstorming. As sete velhas ferramentas da qualidade. Escola de Administração Mauá, ADM 340, 2003 a Não publicado.

ISHIKAWA, K. Controle de Qualidade Total: A maneira Japonesa Rio de Janeiro, RJ: Editora Campus. 1993.

JURAN, J.M. A qualidade desde o projeto: os novos passos para o planejamento de qualidade em produtos e serviços. São Paulo: Pioneira, 1992.

JURAN, J.M. Planejando para a qualidade: São Paulo: Pioneira, 1992.

KEPNER & TREGOE. O Administrador Racional - Uma abordagem sistemática à solução de problema e tomada de decisões. 2 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

KUME, Hitoschi. Métodos estatísticos para melhoria da qualidade. Ed. Gente. São Paulo 1993.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A.: Fundamentos de Metodologia Científica. São Paulo. Ed. Atlas, 1985.

LENZI, Fernando Cesar, KIESEL, Marcio Daniel, ZUCCO, Fabricia Durieux. Ação Empreendedora – como desenvolver e administrar o seu negocio com excelência. São Paulo, Ed. Gente, 2012.

LIKER, K. JEFFREY. Modelo Toyota, 14 princípios de gestão: do maior fabricante do mundo São Paulo, EDITORA 2004

LIMA D. Pensador uol.com.br/frase Disponível em:
<http://pensador.uol.com.br/frase/NTk3MjE3/> - Acesso em 03 set 2015

MARSHALL, I. J Gestão de Qualidade. 8 ed. Rio de Janeiro, RJ. Editora FGV. 2006.

MAGALHÃES, H.P. Uma Investigação sobre Métodos para Solução de

Problemas na Ótica da Engenharia: análise da teoria e da prática. Programa de Pós-Graduação da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte Escola de Engenharia da UFMG, 2005.

MINAYO MC. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. Rio de Janeiro: Abrasco; 2007.

OAKLAND, J. Gerenciamento da Qualidade Total – São Paulo: Ed. Nobel, 1994

OLIVEIRA, Sidney Teylor de. Ferramentas para o aprimoramento da qualidade. 2 ed. São Paulo: Editora Pioneira,1996.

PALADINI, E. P. Controle de qualidade: Uma abordagem abrangente- São Paulo: Atlas 1990.

PALADINI, E. P. Qualidade Total na Prática – Implantação e Avaliação de Sistemas de Qualidade Total. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1997.

SASHKIN, MARSHAL e KISER, K.J. Gestão da Qualidade Total na Prática. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

SHIBA, S.;GRAHM, A.;WALDEN ,D. TQM:quatro revoluções de gestão da qualidade – Porto Alegre: Artes Médicas 1997.

SHINGO, Shigeo, O sistema Toyota de Produção, do ponto de vista da Engenharia de Produção – Porto Alegre- 2 ed. Artmed 1996.

MACHADO. L. A. S. O processo participativo para a melhoria do clima organizacional de uma empresa bancária. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de PósGraduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2000.

VIEIRA, Sonia. Estatística para a qualidade: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços . Rio de Janeiro,Ed.Gente,1992.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos. 2 ed. Belo Horizonte: QFCO, 1995.

WILLIAMS, R. L. Como Implementar a Qualidade Total na sua Empresa. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

CHIAVENATO, I. Administração nos novos tempos. São Paulo: Makron Books, 1999.

.